

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-188136

(43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl.

G01S 7/34

(21)Application number : 04-024587

(71)Applicant : ANRITSU CORP

(22)Date of filing : 14.01.1992

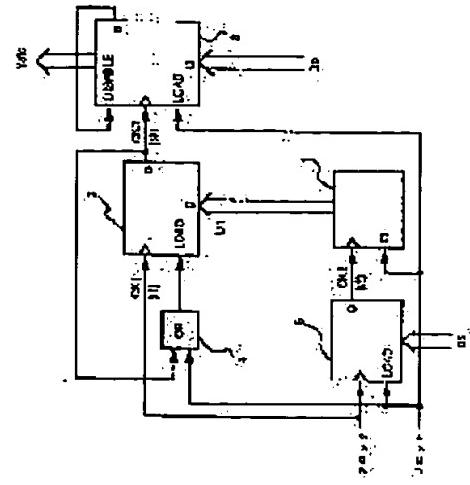
(72)Inventor : HITAI TAKASHI

## (54) STC CONTROL SIGNAL GENERATING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an STC control signal generating circuit for correctly and easily obtaining a necessary STC curve with a combination of counters especially depending on a state of waves, regarding an STC control signal needed for the STC circuit for removing clutter in a radar-like apparatus.

CONSTITUTION: A counter 1 for counting a predetermined clock CK2 and a preset divider 2 for dividing a clock CK1 of higher frequency than that of the clock CK2 with a counted value of the counter 1 used as division ratio data are provided. Further a subtractor 3 is provided for subtracting 1 for each output cycle of the preset divider 2 after an initial value is given, so that the output of the subtractor 3 is used as an STC control signal. Thus the frequency ratio of the clock CK1 and the clock CK2 is made variable, while an STC curve can be changed by varying the frequency ratio.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-188136

(43) 公開日 平成5年(1993)7月30日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G01S 7/34

識別記号

A 8940-5J

F I

(21) 出願番号

特願平4-24587

(22) 出願日

平成4年(1992)1月14日

(71) 出願人

000000572  
アンリツ株式会社

東京都港区南麻布5丁目10番27号

(72) 発明者

比田井 孝

東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 小池 龍太郎

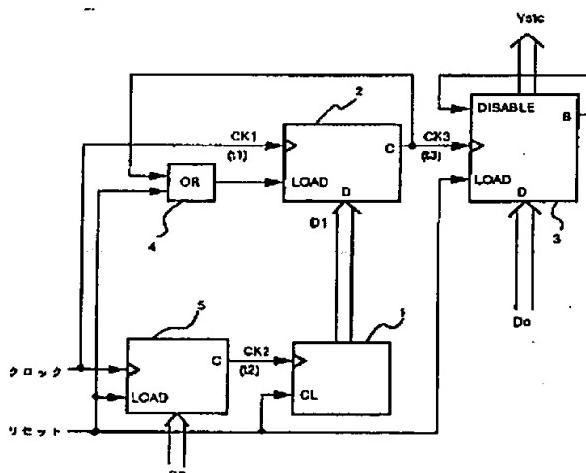
審査請求 未請求 請求項の数3 (全6頁)

(54) 【発明の名称】STC制御信号発生回路

(57) 【要約】

【目的】レーダ類似装置におけるクラッタ除去の為のSTC回路に必要なSTC制御信号に関し、特に波の状態によって、カウンタ類の組み合わせで正確にしかも簡単に必要なSTCカーブを得る為のSTC制御信号の発生回路に関する。

【構成】所定のクロックCK2を計数するカウンタ1と、カウンタ1の計数値を分周比データとしクロックCK2より高い周波数のクロックCK1を分周するプリセット分周器2とを設けた。さらに、初期値を与えられた後、プリセット分周器2の出力周期毎に1を減ずる減算器3とを設け、減算器3の出力をSTC制御信号とする構成とした。そのため、クロックCK1とクロックCK2の周波数比を可変とし、この周波数比を変える事によってSTCカーブを変更できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エネルギーを送出した時に生ずるエコーを検出し、少なくともエコーの反射時間からエコーを生ずる要因迄の距離を探知するレーダ類似探知装置の、クラッタ除去を目的としたSTC回路において、所定のクロックCK2を計数するカウンタ1と、カウンタ1の計数値を分周比データとし前記クロックCK2より高い周波数のクロックCK1を分周するプリセット分周器2と、初期値を与えられた後前記プリセット分周器2の出力周期毎に1を減ずる減算器3とを設け、減算器3の出力をSTC制御信号とするSTC制御信号発生回路。

【請求項2】前記減算器3としてプリセットダウンカウンタを用いた請求項1記載のSTC制御信号発生回路。

【請求項3】前記クロックCK1とクロックCK2の周波数比を可変とし、この周波数比を変えることによってSTCカーブを変更できる様にした請求項1及び2記載のSTC制御信号発生回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーダー類似装置におけるクラッタ除去の為のSTC(Sensitivity Time Control)回路に必要なSTC制御信号に関し、特にカウンタ類の組み合わせで正確にしかも簡単に必要なSTCカーブを得る為のSTC制御信号の発生回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にレーダー等の物標探知装置では、例えばレーダーにおける海面反射等、ほぼ一様に分布するクラッタを除去するために、図1に示す様な、近距離では感度を抑圧し、距離が遠くなる程に抑圧の程度を軽減するSTC回路が使われている。この距離と抑圧度の関係(以下、「STCカーブ」という)は例えば海面反射によるクラッタ除去のためには、距離の3乗から4乗に反比例したSTCカーブにすると、クラッタをほぼ一様に除去できる事が良く知られている。

【0003】一方、感度を抑圧する方法には2通りある。第1の方法は受信機としてリニアアンプを使用する場合で、所定のSTC制御信号にて受信機の高周波増幅部又は及び中間周波増幅部の増幅度を変化させ必要なSTCカーブを得る方法である。第2の方法は受信機として、対数増幅器を使用するもので、復調されたビデオ信号を所定のSTC制御信号をしきい値としてスライスし必要なSTCカーブ得る方法である。

【0004】第1の方法でも、通常、制御信号に対する増幅度の変化は、ほぼ対数特性になることから、いずれの方法でも図1に示すような距離のn乗に反比例したSTCカーブとするためにはSTC効果の及ぶ距離(時間)をT0、STC回路全体で決る定数をKとしたとき、距離(時間)Tにおいて数1及び図2に示すSTC制御信

$$D_1 = T / t_2$$

D1をプリセット分周期2の分周比データとするので

号Vstcを必要とする。

$$Vstc = K \cdot \log(T_0 / T) \quad (1)$$

数1は図2の実線で示すように距離0に漸近するのみで距離0では無限大となるが、実際には受信機の飽和や最小探知距離が0でないこと等から、図2に点線で示すように有限の初期値D0でよい。

【0005】従来このSTC制御信号を作る方法として、アナログ的には抵抗とコンデンサによる数種類の時定数回路を使って近似させるのが一般的であり、デジタル的には高速に作り出す必要からROM等のメモリに制御信号波形を記憶させたものを読み出して使用するのが一般的であった(特開昭58-780号公報)。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法には下記の問題点があった。

(イ) STCカーブは前に述べた通り、例えば海面反射の場合、ほぼ距離の3乗から4乗に反比例したものが良いとされているが、実際には波の種類や強弱により、最適STCカーブが異なることも又良く知られた事実である。従って波の状態によってSTCカーブ変えるのが理想的であるが、従来の方法ではアナログ時定数又はROM等によって固定されているため、カーブの変更が容易ではなかった。

(ロ) アナログ的に作ったコントロール信号は所詮近似であり、正確ではない。又、近年進んでいる回路のデジタル化及び集積化(ASIC化)に対応できない。

(ハ) ROM等メモリを使用する方法は製造段階で書き込み作業を伴う他、集積化にもゲート数又は端子数の増大を伴う為、経済的ではない。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は所定のクロックCK2を計数するカウンタ1と、カウンタ1の計数値を分周比データとし前記クロックCK2より高い周波数のクロックCK1を分周するプリセット分周器2と、初期値を与えられた後前記プリセット分周器2の出力周期毎に1を減ずる減算器3とを設け、減算器3の出力をSTC制御信号とするSTC制御信号発生回路であり、又減算器3としてプリセットダウンカウンタを用いることができ、又クロックCK1とクロックCK2の周波数比を可変とし、この周波数比を変えることによってSTCカーブを変更できる事を可能としたSTC制御信号発生回路である。

## 【0008】

【作用】今クロックCK1の周期をt1、クロックCK2の周期をt2、プリセット分周器の出力CK3の周期をt3、カウンタ1の計数値をD1とすると距離(時間)Tとの関係は下記となる。

$$t_3 = t_1 \cdot D_1 = T \cdot t_1 / t_2 \quad (3)$$

減算器3では周期 $t_3$ 毎に初期値から1を減ずる構成であるから、この逆数 $-1/t_3$ は減算器3の出力 $V_{00}$

$$dV_{00}/dT = -1/t_3 = -t_2/(t_1 \cdot T) \quad (4)$$

一方前記数1は次の様に変形できる。

$$\begin{aligned} V_{stc} &= K \cdot \log(T_0/T) \\ &= n \cdot K \cdot \log T_0 - n \cdot K \cdot \log T \end{aligned} \quad (5)$$

右辺第1項はSTC果の及ぶ距離(時間 $T_0$ )を決めれば定数となるのでSTC制御信号の傾斜すなわち微分

$$dV_{stc}/dT = -n \cdot K/T \quad (6)$$

【0009】ここで数4と数6が同じ、すなわち傾斜が

$$-t_2/(t_1 \cdot T) = -n \cdot K/T \quad (7)$$

従って

$$n \cdot K = t_2/t_1$$

なる関係にあれば良い事になる。すなわち回路の定数Kが決まれば、必要なカーブの乗数nはクロックCK1とCK2の比によって前もって任意に設定できる。

【0010】

【実施例】図3は本発明の一実施例を示す系統図である。本実施例ではクロックCK1をプリセット分周器5で任意に分周してクロックCK2を得ている他、減算器3としてプリセットダウンカウンタを使用し、ダウンカウントの終了を示すボロー(B)をこのカウンタの停止(DISABLE)信号としてオーバーカウントを防止している。また、プリセットダウンカウンタ3への初期値D0のプリセット、カウンタ1のクリア解除、プリセット分周器5へのカーブデータD2としての分周比プリセット、及びプリセット分周器2の最初の分周比データD1のプリセットはリセット信号の解除によって行なわれる。リセット信号は例えば送信トリガに関係した信号等、距離ゼロで解除される信号であれば良い。なお、プリセット分周器2はその出力周期毎に論理和.(OR)器4を通して新たな分周比データD1がプリセットされる。

【0011】次に本実施例の動作を第4図のタイミングチャートを併用して説明する。ここでは一例としてカーブデータD2によりプリセット分周器5の分周比が3にプリセットされているものとし、プリセットダウンカウンタ3の初期値D0を50としている。又、カウンタ1は8ビット構成で出力D1に反転出力を使ってダウンカウント動作、すなわちクリアでff(HEX)、以後カウント毎にfe, fd, fc, ..., と変化するものとし、プリセット分周器2も8ビット構成とし、その分周比はD1がffの時は1分周(スルー), feの時2分周, fdの時3分周,...のごとく動作するものとする。

【0012】図4の(1)はクロックCK1である。同図(2)の様に距離0( $T=0$ )でリセットが解除されると同図(3)に示す様にCK1がプリセット分周器5で3分周されCK2となる。このことは前記の数8で右

の時間Tにおける傾斜、すなわち微分係数に他ならぬい。従って

$$dV_{00}/dT = -1/t_3 = -t_2/(t_1 \cdot T) \quad (4)$$

係数は下記となる。

$$dV_{stc}/dT = -n \cdot K/T \quad (6)$$

同じになるためには

$$(8)$$

辺 $t_2/t_1$ を3としたことになる。カウンタ1はこのCK2をカウントし同図(4)に示す分周データD1を出力する。これは前記の数2の実現である。一方プリセット分周器2は距離0によるリセット解除で分周データff(HEX)がプリセットされるが同図(5)に示す様に分周比1として動作し同図(6)に示すようにクロックCK1がそのままCK3として出力される。又CK3が出力される毎に同図(4)のその時の分周データD1がプリセットされ、その時のD1の値に応じて同図(5)に示す様に分周比が変化し、これに応じてクロックCK3の周期が変化する。これは前記の数3の実現である。プリセットダウンカウンタ3では同図(7)に示すように、距離0のリセットで初期値50がプリセットされ、以後クロックCK3毎に1ずつ減少したSTC制御信号 $V_{stc}$ が出力される。従ってこの $V_{stc}$ の傾斜は前記の数4で誘導したものと同じになる。

【0013】なお、図4に示していないが、 $V_{stc}$ が0に至るとプリセットカウンタ3は動作を停止し、次のリセット及びその解除まで0を維持する。以上により前記の数8の実現を示した。本実施例では数8の右辺 $t_2/t_1$ を3としたので仮に前記した回路で決る定数Kが1であれば数8及び数6から明かな様にSTCカーブは距離の3乗に反比例したものとなる。次に回路で決る定数Kについて説明する。前記の数1から

$$40 \quad K = V_{stc} / \log(T_0/T) \quad (9)$$

であり、定数KはSTCカーブの対数値に対するSTC制御信号の比であった。すなわち、距離(時間)の変化で必要な感度変化に対するSTC制御信号の変化の比であり、STC回路全体の特性で決る。

【0014】

【発明の効果】以上に説明した様に、本発明によればカウンタ類の組み合せで簡単に、しかも正確に任意のSTC制御信号を発生できる。なお、本実施例では説明の簡略化の為クロックCK2はCK1を分周し、常数Kを1とすることによってn乗のnを整数としたがこれらを任

意に選べば  $n$  を自由に設定できることは前記の数 8 から明白である。又クロック周波数を高めて設計するほど、より滑らかなカーブが得られる。又、STC 効果を連続的に調整したい場合、初期値  $D_0$  を変化させればよいことは言うまでもない。本発明はその趣旨に添う範囲であれば種々変形して、レーダ、ソナー、探傷装置等に応用できる。

【0015】

【図面の簡単な説明】

【図 1】 STC カーブの説明図。

【図 2】 STC 制御信号の説明図。

【図 3】 本発明の一実施例を示す系統図。

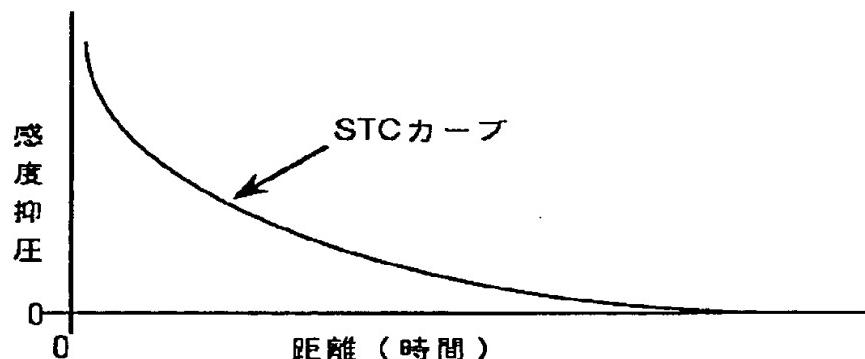
【図 4】 本発明の一実施例の動作を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

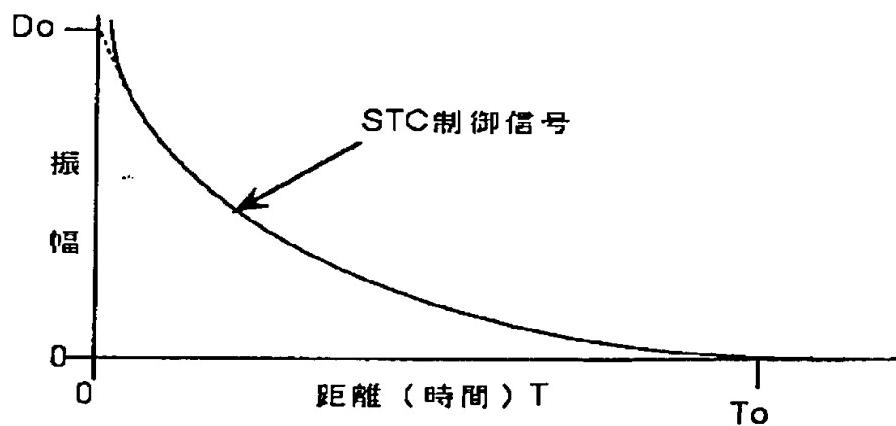
- 1 カウンタ。
- 2 プリセット分周器。
- 3 減算器。
- 4 論理和器。
- 5 プリセット分周器。

10 5 プリセット分周器。

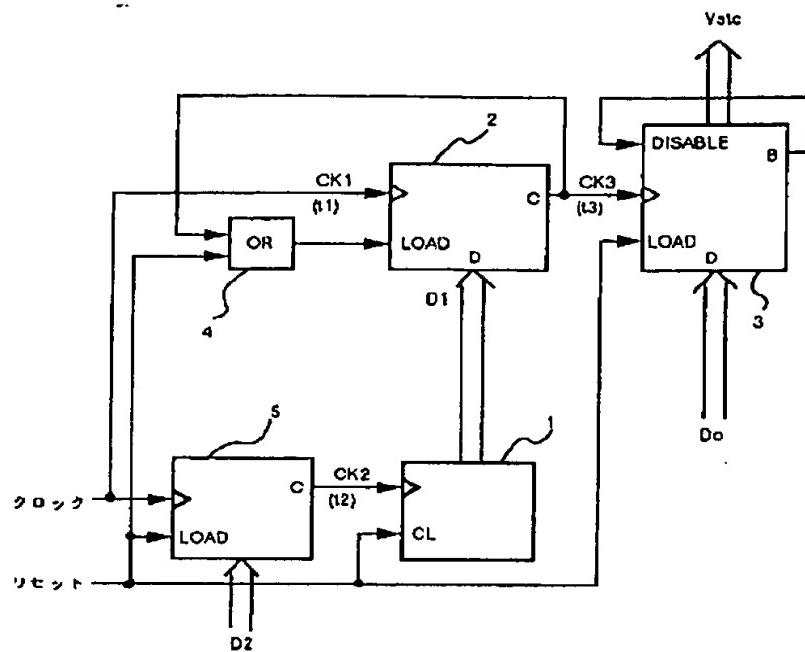
【図 1】



【図 2】



【図 3】



[図4]

